Aus der Abteilung für Nuklearmedizin
Ärztlicher Direktor: Professor Dr. U. Feine
des Medizinischen Strahleninstitutes

und

der Abteilung für Kiefer- und Gesichtschirurgie
Ärztlicher Direktor: Professor Dr. Dr. N. Schwenzer
des Zentrums für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde
der Universität Tübingen

Beiträge zur Knochenszintigraphie in der Kiefer- und Gesichtschirurgie

Inaugural-Dissertation
zur Erlangung des Doktorgrades
der Zahnheilkunde

der
MEDIZINISCHEN FAKULTÄT
(Klinische Medizin)
der Eberhard-Karls-Universität
Tübingen

vorgelegt von

Rolf Leibfritz
aus Stuttgart-Bad Cannstatt

1984

UNIV.
LIBRARY
HAIL

Aus der Abteilung für Nuklearmedizin
Ärztlicher Direktor: Professor Dr. U. Feine
des Medizinischen Strahleninstitutes

und

der Abteilung für Kiefer- und Gesichtschirurgie
Ärztlicher Direktor: Professor Dr. Dr. N. Schwenzer
des Zentrums für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde
der Universität Tübingen

Beiträge zur Knochenszintigraphie in der Kiefer- und Gesichtschirurgie

Inaugural-Dissertation
zur Erlangung des Doktorgrades
der Zahnheilkunde

der
MEDIZINISCHEN FAKULTÄT
(Klinische Medizin)
der Eberhard-Karls-Universität
Tübingen

vorgelegt von

Rolf Leibfritz
aus Stuttgart-Bad Cannstatt

1984

Dekan: Professor Dr. D. Plester
1. Berichterstatter: Professor Dr. U. Feine
2. Berichterstatter: Professor Dr. Dr. N. Schwenzer

Offsetdruck Spengler
Lessingstraße 4 · 7401 Neustetten 1
Telefon (0 74 72) 2 21 45

Inhaltsverzeichnis Seite

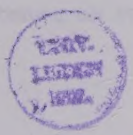
1.	Einleitung	1
2.	Methoden und Untersuchungsgut	3
2.1.	Knochenszintigraphie	3
2.1.1.	Das normale Skelettszintigramm	3
2.1.2.	Das pathologische Skelettszintigramm	4
2.2.	Röntgenbefund	4
2.3.	Sonstige Befunde	5
3.	Eigene Untersuchungen	6
3.1.	Primär ossäre Prozesse	7
3.2.	Primär extraossäre Prozesse	8
3.3.	Systemerkrankungen	10
3.4.	Osteomyelitis	10
3.5.	Transplantate in der Kiefer- und Gesichtschirurgie	13
3.6.	Sonstige Untersuchungen	15
3.7.	Fallberichte	17
4.	Diskussion	30
5.	Zusammenfassung	39
6.	Literaturverzeichnis	41

1. Einleitung

Die nuklearmedizinische Untersuchung des Knochens ist mit der Einführung der 99m-Tc markierten Polyphosphate und Diphosphonate (72) zu einer Routinemaßnahme bei Skeletterkrankungen geworden. Mit dem 99m-Tc-Methylen-Diphosphonat steht heute eine Substanz zur Verfügung, die anderen osteotropen Radiopharmazeutika in vielen Belangen deutlich überlegen ist und als das Mittel der Wahl gilt (69, 73, 74, 79). Die bis dahin verwendeten Isotope 85-Strontium, 87m-Strontium und 18 Fluor sind nur noch von historischem und experimentellem Interesse (26).

Nach ihrer Einführung haben sich eine Reihe von Autoren mit den 99m-Tc-Phosphorverbindungen beschäftigt.
HENNE et al. (34) beschreiben die Vorteile von 99m-Tc-Pyro- und Polyphosphaten gegenüber den bisher verwendeten Radiopharmazeutika. Ähnliche Untersuchungen stammen von BÜLL und FREY (13), SILBERSTEIN et al. (66), COX (19) und BÜLL (12). Die Überlegenheit des Methylendiphosphonats im Vergleich zum Pyrophosphonat und anderen Phosphatkomplexen beschreiben RUDD et al. (57) und BÜLL et al. (14). Sie besteht in einer rascheren Knochenaufnahme, Blut- und Weichteilclearance und einer besseren Bildqualität. Aufgrund der guten Nierenausscheidung ist die Szintigraphie bereits nach 2 Stunden möglich (26).

Über die Indikation, die Ergebnisse und die Aussagekraft der Knochenszintigraphie existiert ebenfalls eine Reihe von Arbeiten (10, 14, 20, 30, 38). Übereinstimmend beurteilen die Autoren die Einsatzmöglichkeiten bei verschiedenen Knochenerkrankungen wie Metastasen, primären Knochentumoren, entzündlichen Knochenaffektionen, traumatischen und iatrogenen Läsionen, degenerativen Prozessen, bei speziellen und Skelettsystemaffektionen. Insbesondere wird darauf hingewiesen, daß die Szintigraphie nicht allein, sondern nur in Verbindung mit dem Röntgenbild und der klinischen Symptomatik beurteilt werden kann.



Szintigramm als funktionelle und Röntgenbild als morphologische Beschreibung des Knochens sollen sich ergänzen.

Die Bedeutung der Knochenszintigraphie im Kiefer- und Gesichtsbereich wird von mehreren Autoren dargestellt (2, 4, 5, 32, 40, 83). Besonders im schwer darzustellenden Gesichts-Schädel-Bereich stellt sie eine erhebliche Bereicherung der diagnostischen Verfahren dar, weil auch nach vielfältigen radiologischen Untersuchungen dort noch Fragen offen bleiben.

Aufgabe dieser Arbeit ist nun, anhand von eigenen und im Vergleich zu bereits veröffentlichten Untersuchungen die Ergebnisse, Wertigkeit und Indikation der Skelettszintigraphie im Kiefer-Gesichtsbereich zu beurteilen. Dabei galt zwei Fragen besondere Aufmerksamkeit:

1. Wann ist das Szintigramm tatsächlich eine notwendige Ergänzung der diagnostischen Mittel?

2. Konnten mit dem Szintigramm zusätzliche, vorher unbekannte Befunde aufgedeckt werden?

2. Methoden und Untersuchungsgut

In den Jahren 1980 und 1981 wurden insgesamt 104 Patienten aus der Abteilung für Kiefer- und Gesichtschirurgie an die Abteilung für Nuklearmedizin zur Knochenszintigraphie überwiesen. Alle szintigraphischen, röntgenologischen, klinischen und, wenn vorhanden, histologischen Befunde wurden zusammengestellt und ausgewertet.
Statistische Auswertungsverfahren sind bei einer derartigen retrospektiven Untersuchung wegen der mangelhaften Vergleichbarkeit des Krankengutes nicht anwendbar (58).

2.1. Knochenszintigraphie

Das Vorgehen bei der Knochenszintigraphie ist bezüglich der verwendeten Radiopharmazeutika, der apparativen Ausrüstung und der Technik in der Literatur hinreichend beschrieben (8, 23, 26, 47, 57, 74, 79). Deswegen soll hier nur kurz auf das Prinzip eingegangen werden.
Durch Koppelung einer radioaktiven Substanz mit einem osteotropen Träger erhält man ein Radiopharmazeutikum, das sich fast ausschließlich im Knochen anreichert. Die Radioaktivitätsverteilung im Skelett oder in Teilbereichen wie dem Schädel wird mit Hilfe eines Scanners oder der Gammakamera zweidimensional wiedergegeben. Der genaue Ablagerungsmechanismus des 99m-Tc-MDP im Knochen ist nicht exakt bekannt (26, 69). Man weiß aber, daß sich 99m-Tc-MDP im wachsenden und im regenerierenden, also reaktiv wachsenden Knochengewebe im Randgebiet von Affektionen anreichert (2, 8).

2.1.1. Das normale Skelettszintigramm (9, 23)

Der Hauptgesichtspunkt für ein normales Skelettszintigramm ist die einheitliche und symmetrische Ablagerung der osteotropen Substanz im gesamten Skelett. In voluminöserem spongiosareichen Knochen (Wirbelsäule, Kreuzbein, Becken) und in Gebieten mit erhöhtem Stoffwechsel läßt sich eine stärkere Anreicherung als im übrigen Skelett feststellen.

Als Normalbefunde gelten:
die erhöhte Aufnahme am Ende langer Röhrenknochen
bei jüngeren Patienten erhöhte Aufnahme an den Epiphysenfugen
gute Darstellung der Schädelbasis, des Sternums, Thorax und Beckens.

2.1.2. Das pathologische Skelettszintigramm (9, 83)

Das pathologische Skelettszintigramm ist gekennzeichnet durch die lokalisierte Anreicherung der osteotropen Substanz im Skelett. Auch eine verminderte Anreicherung im Vergleich zur Umgebung ist möglich. Ein positives Szintigramm kann man nur erwarten bei pathologischen Prozessen im Knochen selbst und beim Übergreifen von pathologischen Prozessen in der Nachbarschaft. Da die vermehrte Anreicherung nur eine Stoffwechselveränderung des Knochens beschreibt, läßt sie keine Rückschlüsse auf die Art der Erkrankung zu (14, 38). Alle Umbauvorgänge, die mit einer Veränderung der Stoffwechsellage verbunden sind, werden im Szintigramm aufgedeckt. Die Szintigraphie ist also eine Funktionsuntersuchung, nicht krankheitsspezifisch, aber von großer Empfindlichkeit (30). Trotzdem werden bestimmte Anreicherungsmuster zusammen mit der klinischen Symptomatik und dem Röntgenbild zur Differentialdiagnose herangezogen.

2.2. Röntgenbefund (44, 68, 85)

Bei den ausgewerteten Röntgenaufnahmen handelt es sich um Orthopantomogramme. Diese Aufnahmen erlauben eine Übersicht über Ober- und Unterkiefer, Nasennebenhöhlen und Kiefergelenke. Das bedeutet eine maximale diagnostische Ausbeute mit nur einer Aufnahme. Das Orthopantomogramm ist heute eine diagnostische Routinemaßnahme in der Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde (1, 49, 81). In wenigen Fällen wurden zusätzlich noch Schädelaufnahmen mit verschiedenem Strahlengang hergestellt.
Bei positivem Röntgenbefund wurde dieser beschrieben, nur Röntgenbilder, die eindeutig keine Besonderheiten aufwiesen, wurden als

negativ eingestuft. Bei Unsicherheiten in der Beurteilung des röntgenologischen Befundes wurden diese Bilder als fraglich bewertet.

2.3. Sonstige Befunde

Die Anamnesen und die klinische Symptomatik wurden den Krankenakten des Zentrums für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde entnommen. Histopathologische Befunde wurden, falls vorhanden, mit aufgenommen.

3. Eigene Untersuchungen

Von Januar 1980 bis Dezember 1981 wurden 104 Patienten von der Abteilung für Kiefer- und Gesichtschirurgie zur Skelettszintigraphie überwiesen. Bei allen wurden Ganzkörper- und Teilkörperszintigramme im Bereich des Schädels, zum Teil auch im Bereich des Thorax und des Beckens durchgeführt. Eine Übersicht über das Krankengut gibt die folgende Tabelle:

primär ossäre Prozesse		
1. primäre Knochentumoren		
ossifizierendes Fibrom	2	
2. Systemerkrankungen des Skeletts		
fibröse Dysplasie	3	
primär extraossäre Prozesse		
1. benigne Tumoren		
pleomorphes Adenom	1	
Fibrom	1	2
2. maligne Tumoren		
Plattenepithelkarzinome	27	
adenoid-zystische Karzinome	3	
malignes fibröses Histiocytom	1	
Melanome	2	
Spinaliome	2	
Fibrosarkom	1	
Basaliome	6	
malignes Schwannom, Neurinosarkom	1	43
Systemerkrankungen		
Histiocytosis X	1	
Non-Hodgkin-Lymphom	1	
Osteomyelitis	17	

Knochentransplantate in der Kiefer- und Gesichtschirurgie		
Beckenkamm zum Unterkiefer	5	
Beckenkamm " Jochbein	1	
Beckenkamm " Stirnbein	1	
Rippe " Unterkiefer	3	
Rippe " Stirnbein	1	
Rippe " Temporalregion	1	
		12

Sonstige Untersuchungen		
Tumorverdacht bei unklarer Schwellung und unklarem Röntgenbild	8	
zystische Prozesse	4	
unklare Schwellungen	4	
Sinusitis maxillaris	1	
sonstiges	6	
		23

3.1. primär ossäre Prozesse

3.1.1. primäre Knochentumoren

Im Untersuchungsgut befanden sich zwei Fälle eines ossifizierenden Fibroms. Die Diagnose ist histologisch gesichert. Szintigraphisch und röntgenologisch ergaben sich positive Befunde. Die Szintigramme imponierten durch massive Aktivitätsvermehrungen in den befallenen Bezirken.

3.1.2. Systemerkrankungen des Skeletts

Im Szintigramm war in zwei Fällen einer fibrösen Dysplasie (Jaffé-Lichtenstein) eine massive Anreicherung zu erkennen. Der Röntgenbefund wurde ein Mal als positiv, im anderen Fall als fraglich eingestuft. Im dritten Fall war bereits vor 3 Jahren eine Operation erfolgt. Das im Rahmen einer Kontrolle angefertigte Szintigramm zeigte eine

völlig gleichmäßige Aktivitätsbelegung des Schädels. Im Röntgenbild waren unregelmäßige Knochenstrukturen im Operationsgebiet erkennbar. Bei völliger Beschwerdefreiheit erfolgte keine Therapie.

3.2. primär extraossäre Prozesse

3.2.1. benigne Tumoren

Bei einer Nachkontrolle ergab sich im Szintigramm eine ausgeprägte Aktivität im Operationsgebiet eines vor drei Jahren operierten Fibroms im Oberkiefer links. Das Röntgenbild zeigte eine Verschattung der rechten Kieferhöhle. Nach klinischen und computertomographischen Kontrollen ließ sich links kein Rezidiv feststellen, rechts wurde eine Sinusitis maxillaris diagnostiziert.
Bei einem pleomorphen Adenom der linken Glandula parotis waren Szintigramm und Röntgenbild negativ. Vorher war ein Computertomogramm erstellt worden, das die Ausdehnung des Weichteiltumors zeigte und dabei war der Verdacht einer Knochenbeteiligung geäußert worden. Das Szintigramm bestätigte das nicht.

3.2.2. maligne Tumoren

Szintigramm		Röntgen			Ergebnis
pos	neg	pos	neg	fragl.	
7		7			4 Fälle: Knochenbeteiligung
					2 Fälle: Rezidiv mit "
					1 Fall: Anreicherung postoperativ
6			6		6 Fälle: Knochenbeteiligung
10				10	5 Fälle: Knochenbeteiligung
					4 Fälle: Rezidiv mit "
					1 Fall: Anreicherung postoperativ
	13		13		13 Fälle: kein Knochenbefall
	7			7	5 Fälle: kein Knochenbefall
					2 Fälle: kein Knochenbefall bei Rezidiv

Bei positivem Szintigramm und positivem Röntgenbild ist der Sachverhalt eindeutig. Eine Beteiligung des Knochens ist immer gegeben. In einem Fall war die Anreicherung Ausdruck postoperativen Knochenumbaues nach Entfernung des Tumors. Im Röntgenbild war der Knochendefekt deutlich erkennbar.

In der Mehrzahl der Fälle war der Anlaß zum Szintigramm jedoch ein unklarer oder negativer Röntgenbefund. In 15 Fällen konnte eine Knochenbeteiligung der Weichteiltumoren szintigraphisch nachgewiesen werden, die auf Grund der bisher eingesetzten diagnostischen Mittel nur vermutet wurde. Bei 6 Patienten wies das Röntgenbild keine Besonderheiten auf, obwohl der Knochen schon vom Tumor erfaßt war. Bei insgesamt 20 Patienten war das Szintigramm normal, das heißt ohne lokalisierte Anreicherungen. In 13 Fällen war das Röntgenbild ebenfalls negativ, in 7 Fällen war keine eindeutige Beurteilung möglich. Ein positives Röntgenbild bei normalem Szintigramm wurde nicht beobachtet. Bei allen Patienten lag kein Knochenbefall vor. In 3 Fällen war allerdings Knochen schon bei der ersten Operation reseziert worden; das Szintigramm wurde erst nach Auftreten eines Rezidivs erstellt.

3.3. Systemerkrankungen

Bei bekannter Histiocytosis X wurde im Röntgenbefund ein eosinophiles Granulom im Unterkiefer rechts vermutet.
Im Szintigramm ergaben sich Anreicherungen dort und im rechten Trochantermassiv. Bei histologischer Bestätigung der Diagnose nach Entfernung der veränderten Knochenbezirke im Unterkiefer wurde ein weiterer Krankheitsherd im rechten Femur entdeckt.
Mehrere diskrete Aktivitätsvermehrungen im Bereich des Ober- und Unterkiefers, der rechten distalen Tibiaepiphyse und der Fußwurzeln ergaben sich bei einem Non-Hodgkin-Lymphom eines 13-jährigen Jungen.
Klinisch ergab sich folgender Befund:

- unklarer Tumor im Oberkiefer beidseits
- Zahnlockerungen im Ober- und Unterkiefer
- Druckdolenz der rechten Fußwurzel

Die nur schwache Speicherung deutete auf keinen primär knöchernen Prozeß und keine starke Knochenbeteiligung. Der Unterkiefer war im Röntgenbild normal dargestellt. Die Chemotherapie erfolgte zusammen mit der Kinderklinik der Universität.

3.4. Osteomyelitis

Eine Übersicht gibt die nachfolgende Tabelle.

3.4. Osteomyelitis

Szintigramm		Röntgenbild			Ergebnis
positiv	negativ	positiv	negativ	fraglich	
5		5			2 Fälle: akute Osteomyelitis nach Zahnextraktion vor 5 bzw. 6 Wochen
					2 Fälle: akute Osteomyelitis mit Schwellung, davon 1 Fall sicher ohne dentogene Ursache
					1 Fall: Osteomyelitis an den Resektionsenden postoperativ nach Unterkieferteilresektion
8				8	3 Fälle: chronische Osteomyelitis
					2 Fälle: Osteomyelitis nach Extraktion vor 8 Wochen mit Weichteilschwellung
					1 Fall: Orbitalphlegmone nach Oberkiefer-Osteomyelitis
					2 Fälle: Unterkiefer-Osteomyelitis mit submentaler Schwellung, Z.n. Inzision
	4		4		1 Fall: 2 extraorale Fisteln, keine Osteomyelitis
					1 Fall: Osteomyelitisverdacht bei multiplen extraktionsbedürftigen Zähnen verneint
					1 Fall: Osteomyelitis vor 7 Jahren, erneuter Verdacht vermeint
					1 Fall: nach Unterkieferosteomyelitis vor 25 Jahren vor geplantem Alveolarkammaufbau Verdacht verneint

Bei allen 13 positiven Szintigrammen war die Anreicherung sehr deutlich bis massiv. Wo eine akute Osteomyelitis mit Weichteilschwellungen und Abszeßbildung vorlag, waren die Anreicherungen durchweg am stärksten. In 5 Fällen waren die osteolytischen Bezirke im Röntgenbild deutlich erkennbar. Erkrankte Abschnitte hatten im Szintigramm eine größere Ausdehnung als im Röntgenbild. Bei 8 Patienten ermöglichte das Röntgenbild nicht die Sicherung der klinischen Verdachtsdiagnose. Bei allen lag jedoch eine Osteomyelitis vor, was durch das Szintigramm und in 3 Fällen mit operativer Therapie durch das histologische Präparat bestätigt wurde. In einem Fall konnte ein zweites Szintigramm während der antibiotischen Therapie einen Rückgang der Entzündung offenlegen, weil die Anreicherung zwar noch vorhanden, aber im Vergleich zu vorher deutlich schwächer war.

Bei negativem Röntgenbefund aber klinisch verdächtigen Symptomen widerlegte ein völlig normales Szintigramm in 3 Fällen diesen Verdacht. Eine ältere Patientin war vor 25 Jahren an einer Unterkieferosteomyelitis erkrankt. Bei einer geplanten präprothetischen Operation ergab ein präoperatives Szintigramm bei negativem Röntgenbefund einen kaum speichernden Unterkiefer. Von seiten der Nuklearmedizinischen Abteilung wurde deshalb die erhebliche Alveolarkammatrophie im Unterkiefer vermutet, ein Hinweis auf eine Osteomyelitis lag nicht vor.

3.5. Transplantate in der Kiefer- und Gesichtschirurgie

Zeit zw. OP u. Szintigramm	Szintigraphie	Röntgen	Beurteilung
12 Monate	regelrechte Verteilung	ohne Besonderheit	eingeheiltes Transplantat
4 Monate	umschriebene Anreicherung	o.B.	in Einheilung
3,5 Jahre	regelrecht	o.B.	eingeheilt
2 Monate	Anreicherung Oberkiefer rechts	mit Platte, o.B.	fehlt
2 Jahre	minimale Unregelmäßigkeiten		keine Heilungsstörung
1 Jahr	gleichmäßige Aktivität	o.B.	gute Einheilung
5 Jahre	gleichmäßige Aktivität	o.B.	gute Einheilung
5 Tage	vermehrte Aktivität im UK links eingebaute Rippe vermehrt speichernd	o.B.	gute Durchblutungsphase in Einheilung
3 Wochen	streifige Aktivitätsanreicherungen in den transplantierten Rippen	Defekt sichtbar	beginnende Defektheilung
18 Tage	vermehrt Anreicherung an den Resektionsstellen, mindere Aktivitätsbelegung im Transplantat	o.B.	nicht angehendes Transplantat
5 Wochen	im Transplantat fast keine Aktivitäten	Resorption zunehmend sichtbar	nicht eingeheiltes Transplantat

In zwei Fällen ließ eine mindere Aktivitätsbelegung im Transplantat selbst auf eine fehlende Einheilung schließen. An den Resektionsenden war die Aktivität erhöht. Bei dem 5 Wochen postoperativ szintigraphierten Transplantat war röntgenologisch eine ausgeprägte Resorption erkennbar.

3.6. Sonstige Untersuchungen

23 Patienten mit verschiedenen Krankheitsbildern wurden szintigraphisch untersucht. In den meisten Fällen waren unklare Schwellungen im Kiefer-Gesichtsbereich der Anlaß. Oft waren Szintigramme und Röntgenbilder unauffällig, auch durch den Einsatz zusätzlicher Mittel ließ sich keine Klarheit erzielen. In 4 Fällen war die Schwellung bei einer klinischen Kontrolluntersuchung völlig abgeklungen, so daß auf weitere Untersuchungen verzichtet wurde.
Eine Übersicht gibt die folgende Tabelle:

3.6. Sonstige Untersuchungen

Untersuchungsgrund	Szintigraphie	Röntgen	Beurteilung
Verdacht auf Oberkiefertumor	positiv		Z.n. Hämatomspaltung regio 48
nekrotisierende Entzündung	positiv	NNH positiv	Sinusitis maxillaris
Schwellung rechte Wange	positiv	negativ	fraglich, Beschwerden abgeklungen
Schmerzen Oberkiefer links	regelrecht		Parodontopathie
retromolare Schwellung im Oberkiefer	regelrecht	o.B.	Weichteiltumor
rezidivierende Wangenschwellung	regelrecht	o.B.	Beschwerden abgeklungen
Schwellung rechtes Jochbein	regelrecht	Jochbein etwas prominent	Exostose ohne Malignität
osteolytischer Bezirk Inc. semilunaris	regelrecht	unauffällig	fehlt
Schwellung linke Stirn	regelrecht	unauffällig	CT o.B., völlig rückläufig
unklare Schwellung li. Halsbereich	regelrecht	unauffällig	CT o.B., völlig rückläufig
unklare Schwellung am Unterkiefer li.	positiv	Zyste	dentogene Zyste ausgehend von 34
unklare Schwellung Eckzahnregion	vermehrte Anreicherung in den Randzonen	3 Zysten	2 Follikularzysten, 1 Keratozyste
V.a. Zyste in der linken Kieferhöhle	herdförmige Anreicherung	zyst.Prozeß	Residualzyste 28

Untersuchungsgrund	Szintigraphie	Röntgen	Beurteilung
Kiefergelenkschmerzen	regelrecht	unauffällig	Myoarthropathie
Schwellung im Mundboden	regelrecht	unauffällig	Epidermoidzyste
unklare Wangenschwellung	regelrecht	unauffällig	CT, Sialographie unauffällig
neuralgiforme Schmerzen im Oberkiefer links	regelrecht		V.a. Myoarthropathie
chronische Entzündung über dem li. Jochbein, Z.n. Abszeßinzision	regelrecht	unauffällig	chronische Weichteilentzündung

3.7. Fallberichte

Fall 1

Eine 21-jährige Patientin stellt sich am 16.9.80 mit einer Knochenauftreibung im Gebiet der Zähne 15 und 16 vor. Ein Orthopantomogramm läßt in der fraglichen Region nichts erkennen. Eine Nasennebenhöhlenaufnahme zeigt ein vermehrtes Knochenvolumen im Bereich der rechten lateralen Kieferhöhlenwand. Feinstrukturen sind nicht erkennbar (Abb. 1).

10.11. Im Szintigramm sieht man eine umschriebene, massive Anreicherung im Oberkiefer rechts und Jochbein ohne weitere Herde (Abb. 2). Der Verdacht auf einen Tumor wird ausgesprochen.

12.11. Der Tumor wird operativ entfernt (Oberkieferteilresektion). Die histologische Untersuchung ergibt ein ossifizierendes Fibrom.

Die Szintigraphie ist hier zu einer eindeutigen Mehraussage fähig. Die Ausdehnung des Prozesses im Bereich des Gesichtsschädels wird deutlich. Wie schon erwähnt, ist eine genaue Diagnose auf Grund der Art der Aktivitätsspeicherung nicht möglich. Die massive Anreicherung wird aber bei Kenntnis der histologischen Diagnose verständlich, da sich das verwendete Radiopharmazeutikum (99m-Tc-MDP) bei knochenneubildenden Prozessen besonders stark anreichert (2, 8).

Fall 2

Ein 12-jähriger Junge weist am Unterkiefer rechts eine unklare Schwellung auf. Das Orthopantomogramm zeigt zwar unregelmäßige Konturen und eine Verdickung in diesem Bereich, eine definitive Aussage kann nicht gemacht werden (Abb. 3). Mit Verdacht auf Osteomyelitis wird ein Szintigramm erstellt.

28.1. Im Szintigramm stellt sich eine massive Aktivitätsanreicherung am Unterkiefer rechts dar, die gegen die Mittellinie scharf abgegrenzt ist und flau in den aufsteigenden Ast hineinreicht und keine weiteren Herde im Ganzkörperszintigramm. Es wird eher ein tumoröser Prozeß vermutet (Abb. 4).

5.2. Die Probeexzision ergibt eine fibröse Dysplasie ohne Malignität (Jaffé-Lichtenstein). Als weitere Therapie wird eine modellierende Osteotomie durchgeführt.

Fall 3

Ein 37-jähriger Mann wurde wegen eines Mundbodenkarzinoms mit Lymphknotenmetastasen stationär aufgenommen. Der Einbruch des Tumors in den Unterkiefer ist auf dem Orthopantomogramm vom 10.8.81 schon zu erkennen (Abb. 5).

24.8. Zur Metastasensuche wird ein Szintigramm erstellt. Es ergibt eine Anreicherung in der Unterkiefermitte (Abb. 6).

Der Unterkiefer ist befallen, im Ganzkörperszintigramm findet sich kein Hinweis auf Fernmetastasen. Die histologische Diagnose lautet auf verhornendes Plattenepithelkarzinom des Mundbodens.

Fall 4

Wegen eines Mundbodenkarzinoms links wird ein 47-jähriger Mann an die kieferchirurgische Abteilung überwiesen. Im Röntgenbild kann eine Knochenbeteiligung nicht ausgeschlossen werden. Es besteht ein horizontaler Knochenabbau des Alveolarkamms und eine chronisch apikale Parodontitis des Zahns 35 (Abb. 7). Szintigraphisch ergibt sich ein umschriebener Herd im linken Unterkiefer. Eine Knochenbeteiligung wird aber von nuklearmedizinischer Seite ausgeschlossen, als Ursache der Anreicherung wird ein loser Zahn oder eine apikale Parodontitis vermutet (Abb. 8). Therapeutisch erfolgte eine Unterkiefer-, Mundboden- und Zungenteilresektion mit suprahyoidaler Lymphknotenausräumung. Histologisch liegt ein infiltrierend wachsendes, geringgradig

verhornendes Plattenepithelkarzinom des Mundbodens vor.

Fall 5

Ein 18-jähriges Mädchen leidet seit 8 Jahren an einer chronischen Osteomyelitis im Unterkiefer links. Die fragliche Region ist im Röntgenbild nicht eindeutig zu beurteilen, scheint aber eher unauffällig. Der erste obere rechte Prämolar ist wurzelkanalgefüllt; die Alveole des extrahierten Zahnes 46 ist noch sichtbar (Abb. 9). Das Szintigramm zeigt eine deutlich vermehrte Aktivitätsbelegung im Unterkiefer links, außerdem geringfügige Anreicherungen im Ober- und Unterkiefer rechts (Abb. 10). Die Diagnose chronische Osteomyelitis wird bestätigt. Bei Nichtkenntnis des Röntgenbefunds werden die anderen beiden diskreten Anreicherungen in der nuklearmedizinischen Abteilung als Ausdruck einer apikalen Parodontitis gewertet. Tatsächlich ist die Mehrbelegung im Unterkiefer das Ergebnis des Knochenumbaus nach der Extraktion des Zahns 46. Im Oberkiefer findet sich dagegen keine Erklärung. Die Behandlung erfolgt antibiotisch.

Fall 6

Eine 30-jährige Frau klagt über Schmerzen im rechten Kieferwinkel. Die Überweisung erfolgte wegen eines akuten fazialen Schmerzsyndroms. Vor 30 Monaten war der Weisheitszahn im Unterkiefer rechts operativ entfernt worden. 3 Monate später mußte in einer zweiten Operation ein Sequester in diesem Gebiet unter antibiotischer Abdeckung entfernt werden. Das Röntgenbild bot keinen Hinweis auf eine chronische Osteomyelitis.
Im Szintigramm ergibt sich eine deutliche Aktivitätsanreicherung im rechten Kieferwinkelbereich, die am ehesten als Ausdruck einer chronischen Osteomyelitis beurteilt wird (Abb. 11). Eine anschließende Knochenbiopsie bringt kein Ergebnis, eine Osteomyelitis sei nicht anzunehmen. Unter antibiotischer Medikation ist die Patientin inzwischen beschwerdefrei.

Wegen ständiger Rezidive wird 8 Monate später ein zweites Szintigramm erstellt. Die Anreicherung ist im Vergleich zum ersten deutlich abgeschwächt und das Gebiet kleiner, jedoch noch vorhanden (Abb. 12). Der Rückgang einer chronischen Osteomyelitis wird deshalb angenommen. Nach operativer Revision und histologischer Begutachtung kann kann eine chronische Osteomyelitis gesichert werden.

Fall 7

Bei einem 8-jährigen Jungen war im November 1981 wegen eines Sarkoms eine Unterkieferteilresektion links und eine Sofortrekonstruktion mit einem autologen Rippentransplantat durchgeführt worden. Ein 10 Tage postoperativ erstelltes Szintigramm ergibt bereits neben einer Anreicherung an den Resektionsstellen eine mindere Aktivitätsbelegung im Transplantat selbst. Ein mögliches Nichteinheilen wird diskutiert. Fortlaufende Röntgenkontrollen zeigen 5 Wochen postoperativ eine starke Resorption des Transplantats (Abb. 13). Ein zweites Szintigramm zur selben Zeit ergibt wieder eine erhebliche Anreicherung an den Resektionsstellen und eine mindere Aktivitätsbelegung im Transplantat, im Vergleich zur Voruntersuchung jedoch eher in deutlicherer Darstellung (Abb. 14). Das wird als sicheres Zeichen für ein nicht angegangenes Transplantat gewertet. Nach dem Auftreten extraoraler Fisteln wird das Transplantat schließlich entfernt.

Fall 8

Bei einem 24-jährigen Mann war vor 2 Jahren eine Unterkieferrekonstruktion nach Teilresektion mit einem Beckenkammtransplantat durchgeführt worden. Szintigraphische Kontrollen wurden 20 Tage, 9 Wochen und 12 Monate nach der Operation durchgeführt. In den beiden ersten Szintigrammen waren nur geringe Aktivitätsvermehrungen auf der operierten Seite erkennbar. Trotzdem wurde auf einen beginnenden Heilungsprozeß geschlossen.

Ein Jahr postoperativ ist die Aktivitätsverteilung regelrecht und ohne Herde, der Unterkiefer ist symmetrisch dargestellt. Auch röntgenologisch spricht nichts gegen eine gute Einheilung dieses Transplantates.

Fall 9

Ein 10-jähriges Mädchen bemerkt seit einer Woche eine Schwellung im Unterkiefer rechts und eine Gesichtsasymmetrie. Das Orthopantomogramm zeigt drei große zystische Bezirke im Unterkiefer (Abb. 15). Das Szintigramm eine Woche später zeigt eine normale Aktivitätsverteilung und eine Aufhellung im Bereich des Kinns mit verstärkter Aktivität in den Randzonen (Abb. 16). Aufgrund dieser Darstellung wird ein zystischer Tumor im Bereich des Unterkiefers zwischen Kinn und rechtem Eckzahn angenommen.
Nach Zystostomie und histologischer Untersuchung ergeben sich zwei follikuläre Zysten und eine Keratozyste ohne Malignität. Die postoperative Konsolidierung des Unterkiefers verläuft komplikationslos.

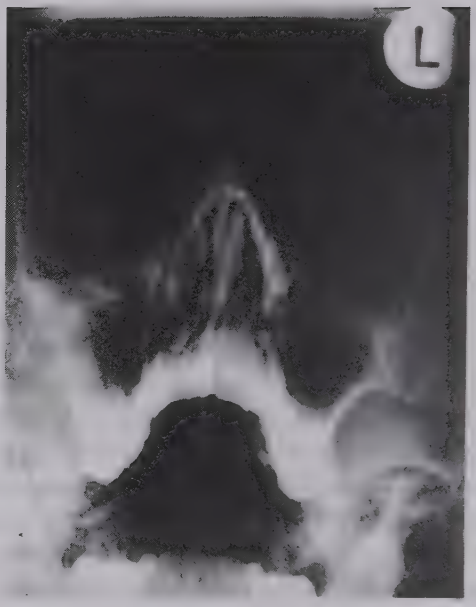


Abbildung 1: Nasennebenhöhlenaufnahme vom 16.9.80

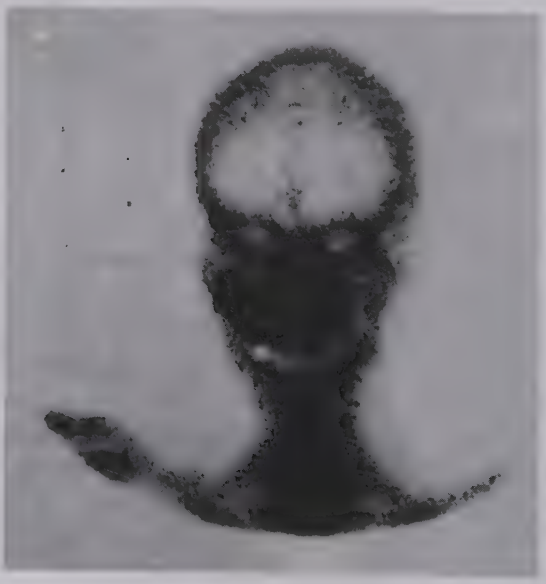


Abbildung 2: Schädelszintigramm vom 10.11.80

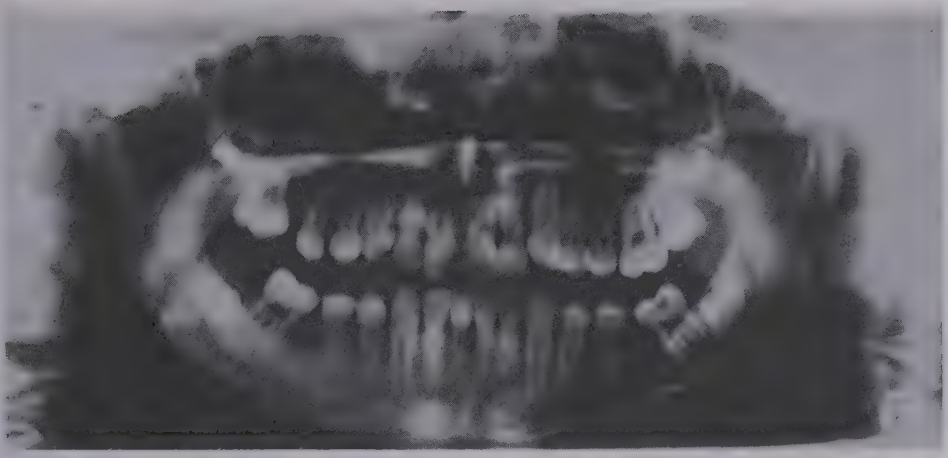


Abbildung 3: Orthopantomogramm vom 4.2.81

Abbildung 4: Schädelszintigramm vom 28.1.81

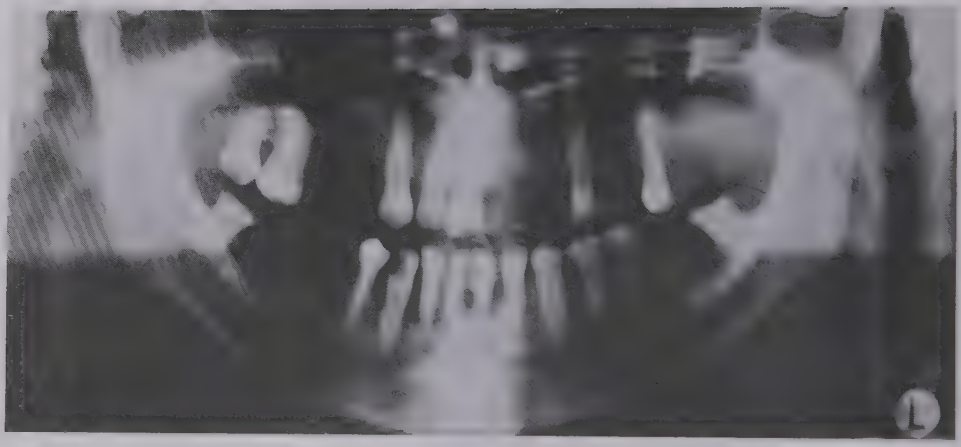


Abbildung 5: Orthopantomogramm vom 10.8.81

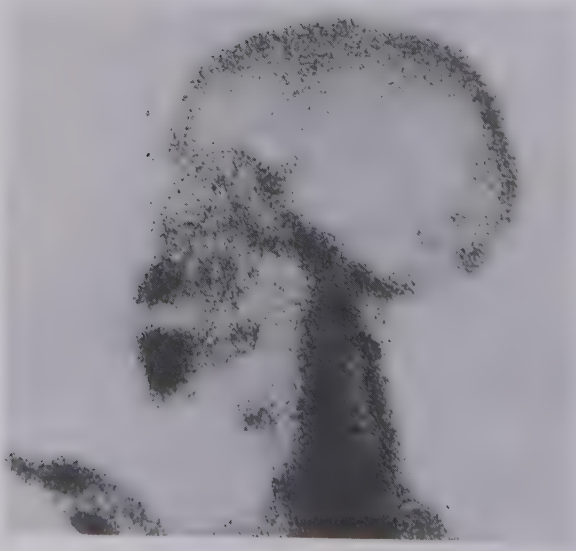


Abbildung 6: Seitliches Schädelszintigramm vom 24.8.81

Abbildung 7: Orthopantomogramm vom 22.10.80

Abbildung 8: Schädelszintigramm vom 23.10.80

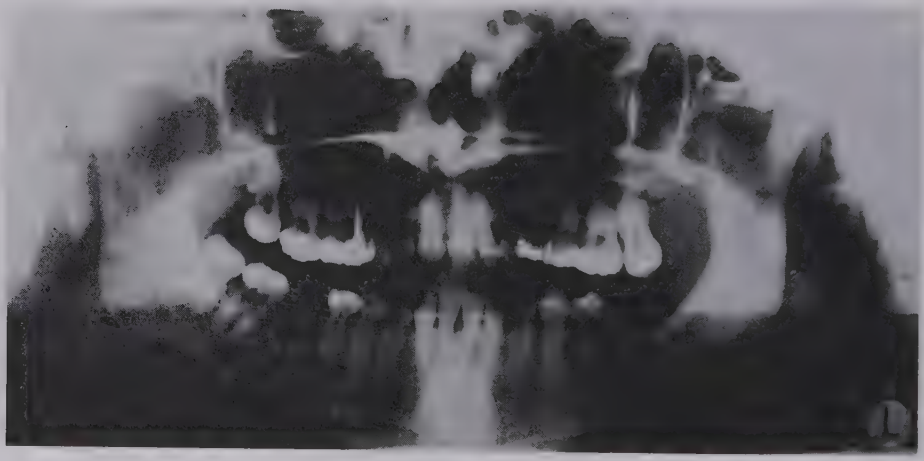


Abbildung 9: Orthopantomogramm vom 5.10.81

Abbildung 10: Schädelszintigramm vom 16.10.81

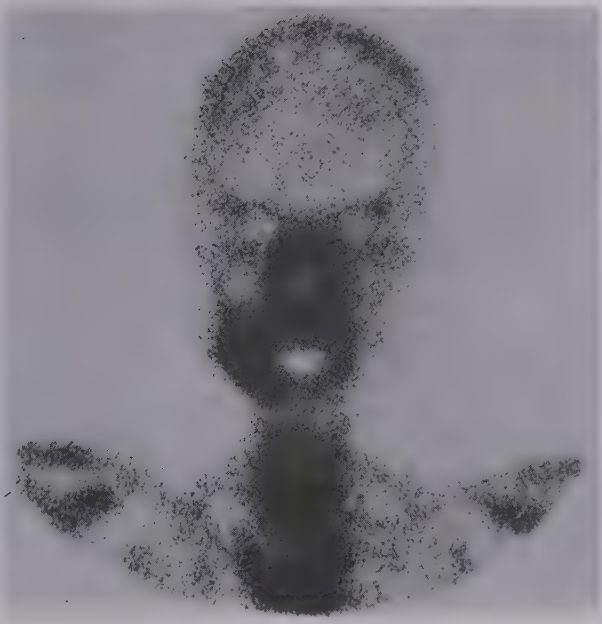


Abbildung 11: Schädelszintigramm vom 19.3.82

Abbildung 12: Schädelszintigramm vom 3.11.82

Abbildung 13: Orthopantomogramm vom 8.12.81

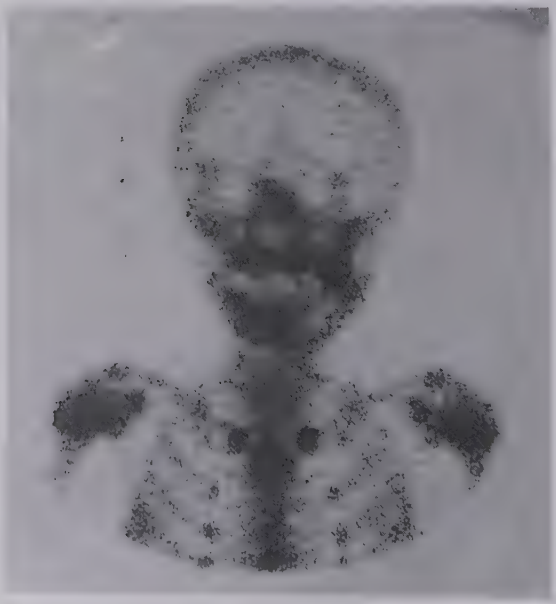


Abbildung 14: Schädelszintigramm vom 10.12.81

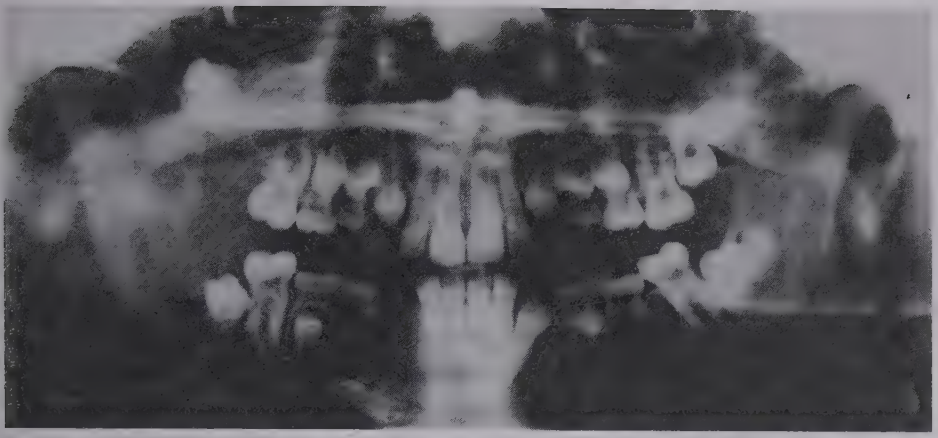


Abbildung 15: Orthopantomogramm vom 30.11.81

Abbildung 16: Schädelszintigramm vom 24.11.81

4. Diskussion

4.1. primär ossäre Prozesse

Im Untersuchungsgut befanden sich nur zwei Patienten mit einem ossifizierenden Fibrom. Bedingt durch die Knochenneubildung führt dieser Tumor zu einer massiven Anreicherung im Szintigramm. In beiden Fällen stellte sich der Tumor szintigraphisch und im Röntgenbild dar, die endgültige Diagnose konnte allerdings erst histologisch gestellt werden. Die tatsächliche Ausdehnung des Prozesses war nur dem Szintigramm zu entnehmen.
Maligne primäre Knochentumoren waren im Untersuchungsgut nicht vorhanden.
Es ist bekannt, daß die meisten primären benignen und malignen Knochentumoren zu einer Anreicherung führen und so szintigraphisch nachweisbar sind (8, 32).
Insbesondere werden erwähnt das Osteom, Enchondrom, Osteochondrom, Chondroosteomyxoidfibrom, osteogenes Sarkom, Chondrosarkom und Ewing-Sarkom (14). Bei tumoreigener Knochenbildung oder bei Verkalkungen, was beim Chondrosarkom und beim osteogenen Sarkom auftritt, ist eine besonders hohe Aktivitätsvermehrung festzustellen (8).
In einer neueren Untersuchung dagegen zeigen Osteome ein unterschiedliches Verhalten, wobei die szintigraphisch negativen überwiegen (83). Zurückgeführt wird dieses Verhalten auf Unterschiede in der Aktivität des Knochenumbaues. Chondrome und Hämangiome waren in dieser Studie szintigraphisch nicht nachzuweisen, in der Mehrzahl der Fälle galt das auch für das Plasmozytom. Diese Tatsache wird auch durch andere Erfahrungen bestätigt (14).

In drei Fällen einer fibrösen Dysplasie fand sich in zweien eine massive Anreicherung, in einem war die Aktivitätsbelegung drei Jahre postoperativ völlig gleichmäßig. Im Röntgenbild waren in allen Fällen unregelmäßige Strukturen zu erkennen, in zwei Fällen ließ sich jedoch keine eindeutige Aussage machen.

Die Röntgendiagnose der fibrösen Dysplasie bereitet in der Regel keine Schwierigkeiten und ist durch folgenden Befund gekennzeichnet (16, 64, 78, 84):

1. Verdickung der betroffenen Skelettanteile
2. überwiegend homogene, aber auch inhomogene Verdichtung
3. zentral gelegene Aufhellungen - pseudozystische Formen
4. Verdünnung von Corticalis, bzw. Compacta
5. gemischte Formen

Die massive Aktivitätsspeicherung der fibrösen Dysplasie findet sich in mehreren Untersuchungen (35, 48, 64, 78, 83). In den meisten Fällen deckten sich der radiologische und der nuklearmedizinische Befund. Ein Szintigramm wird vielfach nur angefertigt, um eine Aussage über die Ausdehnung und die Aktivität des Prozesses zu erhalten (16, 35, 64). Nicht immer ist die Ausdehnung szintigraphisch größer, auch das Gegenteil ist der Fall (83). Eine Mehrinformation wird dem Szintigramm gegenüber dem Röntgenbild manchmal nicht zugestanden (86), in zwei Punkten wird der Nutzen der Szintigraphie allerdings von den meisten Autoren dokumentiert:

1. Die Aktivitätsintensität stellt das momentane Zustandsbild der Erkrankung dar, unabhängig vom radiologischen Befund (16, 24, 83).

2. Ganzkörperszintigramme dienen zur Aufdeckung polyostotischer Formen (16, 86).

Im Krankengut dieser Untersuchung war die massive Darstellung eines Prozesses im Unterkiefer Anlaß, die klinische und radiologische Verdachtsdiagnose Osteomyelitis in Frage zu stellen, obwohl eine Differentialdiagnose an sich nicht möglich ist. Die histologische Diagnose machte das Szintigramm dann verständlich.
Obwohl das Röntgenbild in einem anderen Fall durchaus den Verdacht eines Rezidivs drei Jahre postoperativ zuließ, konnte ein völlig normales Szintigramm das widerlegen. Diese beiden kurz beschriebenen Fälle sind gute Beispiele für den routinemäßigen Einsatz der Szintigraphie bei diesem Krankheitsbild.

4.2. primär extraossäre Prozesse

Bei einem Untersuchungsgut von 104 Patienten ging es allein in 43 Fällen um die Frage, ob ein maligner Weichteiltumor im Schädel bereits den Knochen infiltriert hatte oder Fernmetastasen in übrigen Skelettabschnitten aufgetreten waren. Die von den Weichteilen ausgehenden Tumoren stellen eine große Gruppe von Erkrankungen in dieser Region dar (84). Die engen Beziehungen dieser Tumoren zum Skelett führen bei den malignen Formen rasch durch Infiltration zu einer Beteiligung des benachbarten Knochens (83).
Eine Knochenbeteiligung wurde bei sechs Patienten, wo sie schon radiologisch eindeutig diagnostiziert war, durch das Szintigramm bestätigt. In sechs Fällen mit negativem und neun Fällen mit fraglichem Röntgenbefund konnte eine Knochenbeteiligung nachgewiesen werden. Da die Früherkennung den wichtigsten Parameter für Therapie und Prognose darstellt, steht der Nutzen der Szintigraphie hier außer Frage.
Bei allen zwanzig Patienten mit negativem Szintigramm lag keine Knochenbeteiligung vor. Die durchaus denkbare Kombination eines positiven Röntgenbefundes mit einem negativen Szintigramm trat in dieser Untersuchung allerdings nicht auf.
Tatsächlich spricht ein negatives Szintigramm nicht immer für das Fehlen einer Knochenbeteiligung oder einer Metastase. Nach einer Untersuchung von BESSLER (8) versagte die Szintigraphie in 6 von 183 Fällen bei der Darstellung von röntgenologisch sicheren Metastasen. Vorwiegend handelte es sich dabei um bestrahlte Herde oder um Patienten unter Chemotherapie. Die Fehlerquote bei aktiven Metastasen gibt er mit 1-2% an. Daß tatsächlich vorhandene Metastasen szintigraphisch nicht erfaßt wurden, berichtet auch WICKENHAUSER (83). Umgekehrt darf eine Anreicherung im Rahmen der Tumordiagnostik auch nicht in allen Fällen für eine Knochenbeteiligung oder eine Fernmetastase gehalten werden (18, 83). Der zeitliche Vorsprung, den die Szintigraphie bei der Metastasensuche gegenüber der Röntgenaufnahme besitzt, reicht von zwischen 3 und 6 Monaten (18) bis zu 18 Monaten (24). BESSLER (8) fand immerhin bei einem Drittel aller Unter-

suchungen bei der Tumorsuche Anreicherungen in verschiedenen Skelettpartien, die er auf Grund des Röntgenbefundes und der Weiterentwicklung des Krankheitsbildes als nicht tumorbedingt einstufte.
In der eigenen Untersuchung fand sich bei zwei Patienten eine Anreicherung, die auf postoperative Umbauvorgänge im Knochen zurückgeführt werden muß. Es zeigt sich also, daß eine hinreichende Wertung eines szintigraphischen Befundes nur in Zusammenhang mit dem radiologischen Befund und der Vorgeschichte vorgenommen werden kann.
Vor allem im Bereich des Schädels und der Kiefer ist besondere Sorgfalt geboten. Eine erhöhte Anreicherung im Bereich der Kiefer ist nämlich eine häufige Erscheinung. TOW et al. (77) fanden bei 14 von 25 Patienten ein positives Szintigramm nur auf Grund dentogener Ursachen wie Pulpitis, Parodontopathien und heilender Extraktionswunden. Ähnliches berichten TELFER et al. (75) und HOFMANN et al. (37). Aus einem beschriebenen Fall (vgl. Fallbeschreibung 4) wird ersichtlich, daß vor einer Szintigraphie der radiologische und klinische Befund bekannt sein muß, um Fehldeutungen zu vermeiden. Mehrere Autoren fordern deswegen, daß man vor einer nuklearmedizinischen Untersuchung des Schädels und vor allem der Kiefer den Gebißzustand und mögliche dentogene Ursachen einer Anreicherung kennen soll (2, 4, 6, 28).
Der wahre Wert der Szintigraphie erweist sich nur zusammen mit dem klinischen und röntgenologischen Befund.
Zu einer zusätzlichen Information ist das Ganzkörperszintigramm bei Systemerkrankungen fähig, die Knochenläsionen nicht nur im Schädelbereich zur Folge haben. Das zeigen zwei Fälle aus dem Krankengut, eine sog. Histiozytosis X und ein Non-Hodgkin-Lymphom, wo außer den Herden im Ober- und Unterkiefer weitere Affektionen an den Extremitäten festgestellt werden konnten. Gezielte radiologische Diagnostik war daraufhin möglich. Diese Vorgehensweise ist schon seit längerem etabliert (11, 14).

4.3. Osteomyelitis

Im Rahmen dieser Untersuchung stellt die Szintigraphie eine große Bereicherung der diagnostischen Mittel dar. In der Hälfte aller Fälle konnte erst mit ihrer Hilfe ein Entzündungsgeschehen im Knochen nachgewiesen werden, da das Röntgenbild keine eindeutige Aussagekraft besaß. Bei einem Viertel konnte ein Osteomyelitisverdacht, der auf Grund der zum Teil langen Vorgeschichte und des klinischen Befundes aufkam, bei gleichzeitig negativem Röntgenbild und normalem Szintigramm mit größter Sicherheit entkräftet werden.
Die Schwierigkeiten der radiologischen Frühdiagnose der Osteomyelitis sind oft beschrieben worden (21, 29, 36, 59, 80). Zwar kann eine Osteomyelitis schon früh auf Grund von Weichteilveränderungen vermutet werden (17), doch können Knochenveränderungen frühestens erst nach 7-14 Tagen entdeckt werden, ja sogar bei früh einsetzender antibiotischer Therapie völlig fehlen (21). Das erklärt sich daraus, daß die osteolytische Demineralisation Werte zwischen 30% und 50% erreichen muß, damit sie radiologisch faßbar wird (21, 33). Demgegenüber ist die Szintigraphie zur Früherkennung viel besser geeignet, weil sie die metabolischen Veränderungen erfaßt und sofort aufdeckt. Die Ergebnisse von anderen Untersuchungen, allerdings im ganzen Skelett, sind mit denen dieser Arbeit vergleichbar.
DUSZYNSKI et al. (21) berichten bei 18 Osteomyelitiden mit positivem Szintigramm von nur einem positiven Röntgenbild. Bei HEMBORG et al. (33) war in der Hälfte der Fälle am Anfang kein Röntgenbefund vorhanden, bei Nachkontrollen wurde das Röntgenbild zwischen einer und zwanzig Wochen nach dem Szintigramm positiv. Allerdings werden auch negative Szintigramme beschrieben, und zwar innerhalb von 24 Stunden nach dem Auftreten der ersten Symptome (79). Sie sind aber äußerst selten, nach einigen Tagen ist dann eine Anreicherung vorhanden.
So kommt auch WICKENHAUSER (83) zu dem Schluß, daß eine Reihe von Fragen bei der Osteomyelitis nur durch das Szintigramm beantwortet werden können. Das sind die Früherkennung, die Skelettbeteiligung bei entzündlichen Erkrankungen der Schleimhäute (7) und die

Frage des Heilungsverlaufs.
In der Fallbeschreibung 6 ist eine solche nuklearmedizinische Darstellung des Heilungsverlaufs beschrieben. Nach Antibiotikatherapie einer chronischen Osteomyelitis konnte durch ein zweites Szintigramm eine Abnahme der Anreicherung festgestellt und eine beginnende Heilung bejaht werden. Von einer völligen Ausheilung kann man dann ausgehen, wenn das Szintigramm wieder völlig gleichmäßig geworden ist. Auch nach klinischer Ausheilung sind noch Anreicherungen möglich, die auf wesentlich länger andauernden Reossifikationsvorgängen beruhen (8, 11, 59). Strukturveränderungen des Knochens nach Abheilung bleiben oft dauernd bestehen und sind auch röntgenologisch nur durch das Szintigramm möglich.

4.4. Transplantate

Die chirurgische Behandlung von Tumoren und Osteomyelitiden im Kiefer- und Gesichtsbereich erfordert oft eine Resektion von knöcherner Substanz, wie z.B. die Teilresektion von Ober- und Unterkiefer. Zur Wiederherstellung von Funktion und Ästhetik werden hauptsächlich freie autologe Knochentransplantate aus Rippe und Beckenkamm verwendet (52, 56). Zur Beurteilung des Schicksals dieses transplantierten Knochens scheint die Szintigraphie sehr gut geeignet zu sein.
Die szintigraphische Untersuchung der Transplantate in dieser Arbeit erfolgte zwischen 5 Tagen und 5 Jahren postoperativ. In den meisten Fällen wurde nur ein Szintigramm erstellt, eine Verlaufskontrolle war also nicht möglich.
Eine Anreicherung im Transplantat war bei allen Szintigrammen gegeben, die wenige Tage bis zu 4 Monaten nach der Operation erstellt wurden. 12 Monate postoperativ fand sich eine regelrechte Aktivitätsverteilung. Neben einigen Tierversuchen (15, 39), in denen die Möglichkeiten der Szintigraphie während der Transplantateinheilung untersucht wurden, haben BERGSTEDT et al. (5) Verlaufsuntersuchungen bei 7 Transplantaten durchgeführt. Alle waren klinisch erfolgreich. Die anfängliche hohe Anreicherung, die er auf Kapillarisierung und metabolischen Zustand zurückführt, verringerte sich ziemlich gleichmäßig in einem

Zeitraum von 2-6 Monaten nach der Transplantation. Daß eine Beurteilung des Transplantates hinsichtlich Ernährung und Einheilung nicht mit dem Röntgenbild, sondern nur mit der Szintigraphie möglich ist, beschreiben auch LEE et al. (43). Die Aktivitätsbelegung im Transplantat erreicht erst 4 Wochen postoperativ ihr Maximum.
BERGSTEDT et al. (5) geben auch an, daß die Aktivität 10 Tage postoperativ eher geringer ist als in der Umgebung. Dieses Ergebnis muß mit Skepsis beurteilt werden, da wir 5 Tage postoperativ eine starke Anreicherung erkennen konnten. Wo nämlich 10 bzw. 18 postoperativ neben einer starken Anreicherung an den Resektionsenden eine mindere Belegung im Transplantat selbst auftrat, wurde bereits zu diesem Zeitpunkt ein Mißlingen der Transplantation in zwei Fällen vermutet und durch den weiteren Verlauf bestätigt (Fallbeschreibung 7). Eine fehlende Durchblutung im Transplantat läßt das Radiopharmazeutikum gar nicht erst dorthin gelangen, sodaß auch keine Anreicherung möglich ist. Darauffolgende Röntgenkontrollen bewiesen eine zunehmende Resorption des Transplantats. Ein weiteres Szintigramm war zu diesem Zeitpunkt nicht mehr notwendig, trotzdem zeigte sich eine fast fehlende Aktivität, ein Befund, der zu erwarten war.
Nuklearmedizinisch untersuchte, weitere nicht angegangene Transplantate werden in der Literatur nicht beschrieben. Eine vermehrte Aktivität kurze Zeit postoperativ spricht für eine gute Durchblutung. Bei fortschreitender ungestörter Einheilung und Normalisierung der Durchblutung wird sich die Anreicherung im Lauf einiger Monate ebenfalls normalisieren. Der Hauptanwendungsbereich scheint aber innerhalb des ersten Monats nach der Operation zu sein, wo die Risiken für das Transplantat noch am höchsten sind (5, 67).
Nach diesen vorliegenden Ergebnissen kann der Nutzen in diesem speziellen Bereich nur betont werden.

4.5. Sonstige Untersuchungen

Von den insgesamt 104 Patienten ließen sich 23 nicht mit einer bestimmten Diagnose einer der vorigen Gruppen zuordnen. Es handelt sich bis auf 4 zystische Prozesse um unklare Krankheitsbilder, meistens um unklare Schwellungen im Bereich des Ober- und Unterkiefers, der Wange und um Schmerzzustände. Bei meist unauffälligem Röntgenbefund brachte ein regelrechtes Szintigramm nur wenig zusätzliche Information, in 4 Fällen konnte auch ein Computertomogramm nicht zu einer Diagnose verhelfen. Auf ein weiteres Vorgehen wurde nach dem Rückgang der klinischen Symptome verzichtet. Immerhin konnte ein Knochenprozeß oder eine Skelettbeteiligung ausgeschlossen werden. Deswegen ist die Indikation der Szintigraphie bei diesen unklaren Krankheitsbildern immer gegeben. Diese Auffassung wird auch in der Literatur vertreten (8, 11, 83).
Speziell erwähnt werden soll das szintigraphische Verhalten von Zysten. Bei 3 Patienten waren dentogene Zysten schon radiologisch diagnostiziert worden, szintigraphisch wiesen sie ein etwas unterschiedliches Verhalten auf: zum einen herdförmige Anreicherungen, zum anderen vermehrte Anreicherung in den Randzonen bei allerdings erheblich größerer Ausdehnung (vgl. Fallbeschreibung 9). Diese schalenartig angeordneten Aktivitäten stellen Knochenumbauvorgänge dar, die durch den Expansionsdruck hervorgerufen werden (83).
Bei kleinen Zysten ist die innere aktivitätsärmere Zone nicht zu erkennen, so daß sich herdförmige Anreicherungen darstellen. In diesen 3 Fällen aus der eigenen Untersuchung war der Röntgenbefund ziemlich eindeutig, ein Szintigramm wäre nicht erforderlich gewesen.

In einer abschließenden Wertung der Ergebnisse dieser Arbeit kann festgestellt werden, daß die Skelettszintigraphie gerade im Bereich des Schädels einen hervorragenden Beitrag zur Diagnose leisten kann. Es ist deutlich geworden, daß die Szintigraphie nie allein, sondern nur im Zusammenwirken mit Röntgendiagnostik und mit der Kenntnis der Anamnese und der klinischen Befunde zu einer Mehrinformation führt.

Diese Tatsache wird im gesamten Schrifttum immer wieder betont (2, 8, 11, 14, 28, 32, 83).
Wenn das Röntgenbild die volle gewünschte Information gibt, erübrigt sich eine szintigraphische Abklärung (11).
Diese Arbeit dokumentiert den Beitrag der Knochenszintigraphie in drei Bereichen:

1. bei unklarem Röntgenbefund bei Verdacht auf Osteomyelitis, bei primären Knochentumoren, zur Klärung der Knochenbeteiligung von Weichteiltumoren, Weichteilentzündungen und Systemerkrankungen.

2. Funktionsuntersuchungen des Knochens bei Transplantaten.
   Das Röntgenbild ist in diesen Fällen zu keiner Aussage fähig.

3. bei unklaren Krankheitsbildern mit Schwellung oder Schmerzen unbekannter Genese bei negativem oder unklarem Röntgenbefund.

Die Problemfälle stellen also eine gezielte Indikation der Knochenszintigraphie dar.

5. Zusammenfassung

Um die Möglichkeiten der Knochenszintigraphie mit 99m-Tc Methylendiphosphonat in der Kiefer- und Gesichtschirurgie zu untersuchen, wurden bei 104 Patienten die szintigraphischen, röntgenologischen und klinischen Befunde gesammelt und verglichen. Diese Patienten waren in den Jahren 1980 und 1981 aus verschiedenen Gründen von der Abteilung für Kiefer- und Gesichtschirurgie zur nuklearmedizinischen Untersuchung überwiesen worden. Eine Unterteilung erfolgte nach den Diagnosen:

benigne Knochentumoren
Skelett-Systemerkrankungen
benigne und maligne Weichteiltumoren
Systemerkrankungen mit Knochenbeteiligung
Osteomyelitis
Transplantate
Sonstige Untersuchungen
Tumorverdacht bei unklaren Schwellungen
Schmerzzustände
zystische Prozesse

Eine eindeutige Mehrinformation ist mit dem Szintigramm bei allen Knochenläsionen zu erhalten, die sich im Röntgenbild entweder gar nicht oder nicht eindeutig darstellen. Sie werden zum Teil sehr viel früher erkannt. Bei positivem Röntgenbild macht das Szintigramm eine zusätzliche Aussage über die Ausdehnung des Knochenprozesses.
Wo nicht die Morphologie, sondern die Funktion des Knochengewebes untersucht werden soll, ist nur die Szintigraphie zu einer Aussage fähig. Das ist der Fall bei der Beurteilung der Einheilung von transplantiertem Knochen und der Ausheilung von Knochenaffektionen.
Neun Fallbeschreibungen aus den verschiedenen Krankheitsgruppen sollen die Rolle der Knochenszintigraphie verdeutlichen.

Die Szintigraphie allein ist auch bei verschiedenen definierten Anreicherungsmustern zu keinen differentialdiagnostischen Aussagen fähig. Die Diskussion der Ergebnisse belegt die Notwendigkeit, Szintigraphie und Röntgenbild, klinische Symptome und Anamnese gemeinsam zu interpretieren.

6. Literaturverzeichnis

1. Alatter, M.M., R.A. Baughman, and W.K. Collett
A survey of panoramic radiographs for evaluation of normal and pathologic findings.
Oral Surg. 50, 472-478 (1980)

2. Alexander, J.M.
Radionuclide bone scanning in the diagnosis of lesions of the maxillofacial region.
J. Oral Surg. 34, 249-256 (1976)

3. Anger, K.
Möglichkeiten und Grenzen einer quantifizierenden Knochenszintigraphie.
Med. Welt 28, 61-67 (1977)

4. Bergstedt, H.F., and M. Haverling
Facial bone scintigraphy
1. Metastatic lesions in the mandible.
Acta Radiol. (Diagn.) 19, 859-864 (1978)

5. Bergstedt, H.F., B. Körlöf, M.G. Lind and J. Wersäll
Scintigraphy of human autologous rib transplants to a partially resected mandible.
Scand. J. Plast. Reconstr. Surg. 12, 151-156 (1978)

6. Bergstedt, H.F., and M.G. Lind
Facial bone scintigraphy
2. Diagnostic potential in neoplastic and inflammatory lesions.
Acta Radiol. (Diagn.) 19, 993-1006 (1978)

7. Bergstedt, H.F., C. Carenfelt, and M.G. Lind
Facial bone scintigraphy
6. Practical clinical use in inflammatory disorders of the maxillary sinus.
Acta Radiol. (Diagn.) 21, 651-656 (1980)

8. Bessler, W.
Szintigraphische Untersuchungen von Knochen und Gelenken, in: Handbuch der medizinischen Radiologie Bd. 15 Nuklearmedizin, hrsg. von H. Hundshagen, Springer, Berlin (1979) S. 699-743

9. Bessler, W.
Szintigraphische Untersuchungen nach Frakturen und Knochenoperationen.
Fortschr. Röntgenstr. 107, 654-662 (1967)

10. Bessler, W.
Röntgenologische und szintigraphische Diagnose von Skeletterkrankungen im Vergleich zur alkalischen Phosphataseaktivität im Serum.
Schweiz. med. Wschr. 104, 333-340 (1974)

11. Bessler, W.
Die Skelettszintigraphie.
Schweiz. med. Wschr. 105, 175-180 (1975)

12. Büll, U.
Problematik der Knochenszintigraphie.
Med. Welt 28, 68-72 (1977)

13. Büll, U., K.W. Frey
Untersuchungen zur Knochenanreicherung von 99m-Tc-Pyrophosphat, 99m-Tc-Polyphosphat und Radiostrontium.
Fortschr. Röntgenstr. 119, 569-577 (1973)

14. Büll, U., K.W. Frey
Nuklearmedizinische Methoden in der Diagnostik von Knochenerkrankungen.
Internist 16, 353-364 (1975)

15. Cagle, J.D., J.F. Kelly, J.S. Stevenson, G.J. Adler
Radionuclide, radiographic and histologic evaluation of mandibular bone grafts.
J. maxillofac. Surg. 2, 179-186 (1974)

16. Canigiani, G. and J. Wickenhauser
Zur Diagnose und Aktivitätsbeurteilung der fibrösen Dysplasie des Gesichtsschädels und des Schläfenbeins.
Radiologe 22, 253-259 (1982)

17. Capitanio, M.A., and J.A. Kirkpatrick
Early roentgen observations in acute osteomyelitis.
Amer. J. Roentgenol. 108, 488-496 (1970)

18. Choné, B., P. Schenck, H. Becker
Szintigraphische Frühdiagnostik von Knochenmetastasen mit Strontium-87m.
Therapiewoche 17, 1499-1505 (1973)

19. Cox, P.H.
99m-Tc complexes for skeletal scintigraphy.
Physico-chemical factors affecting bone and bone-marrow uptake.
Brit. J. Radiol. 47, 845-850 (1974)

20. Dreyer, J., W. Becker, P. Georgi
Die klinische Bedeutung der Skelettszintigraphie.
Therapiewoche 17, 1491-1496 (1973)

21. Duszynski, D.O., J.P. Kuhn, E. Afshani and M.M. Riddlesberger,Jr.
Early radionuclide diagnosis of acute osteomyelitis.
Radiology 117, 337-340 (1975)

22. El Deeb, M., D.E. Waite, and M.T. Jaspers
Fibrous dysplasia of the jaws.
Oral Surg. 47, 312-318 (1979)

23. Ell, P.J., J. Dash and J. Raymond
Bone scanning: a review on purpose and method.
Skeletal. Radiol. 1, 33-45 (1976)

24. Epstein, J.B., D.C. Hatcher, and M. Graham
Bone scintigraphy of fibro-osseous lesions of the jaw.
Oral Surg. 51, 346-350 (1981)

25. Ewers, R., F. Scharf, J. Düker und W. Pohle
Diagnose, Verlaufskontrolle und Transplantations-terminierung mit Hilfe des 99m-Tc-Phosphonat-Knochenscans bei Unterkieferosteomyelitis.
Zahnärztl. Welt 87, 914-918 (1978)

26. Feine, U.
Zur Technik der Skelettszintigraphie.
Nuklearmediziner 1, 13-21 (1978)

27. Front, D., R. Hardoff, and G. Iosilevski
Scintigraphic assessment of technetium 99m-diphosphonate uptake, vascularity and vessel permeability in human bone tumours.
Brit. J. Radiol. 52, 34-35 (1979)

28. Gates, G.F., and M.L. Goris
Maxillary-facial abnormalities assessed by bone imaging.
Radiology 121, 677-682 (1976)

29. Graffman, S. and A. Rangne
Scintigraphy in diagnosis of osteomyelitis of the jaws.
Int. J. Oral Surg. 6, 247-250 (1977)

30. Graul, E.H. und H. Graul
Knochenszintigraphie. Indikation und Aussagewert.
Dtsch. Ärztebl. 23, 1757-1763 (1975)

31. Gruber, H.H.
Untersuchungen zur Kinetik von 99m-Technetium-Zinn-Diphosphonat bei der quantitativen Ganzkörperskelettszintigraphie.
Med. Diss. Tübingen (1979)

32. Hardt, N. und D. Rehfeld
Radioisotopen-Diagnostik mittels Gammaszintigraphie im Gesichtsschädel-Bereich.
Zahnärztl. Welt 85, 412-417 (1976)

33. Hemborg, A., V. Kempi, and W. van der Linden
Scintigraphy with 99m-Tc-Triphosphate in the early diagnosis of osteomyelitis.
Nucl. Med. 15, 53-55 (1976)

34. Henne, W., P. Pfannenstiel und H.U. Pixberg
Knochen- und Gelenkszintigraphie mit 99m-Tc-markiertem Pyrophosphat bzw. Polyphosphat - ein vorläufiger Erfahrungsbericht.
Fortschr. Röntgenstr. 119, 187-193 (1973)

35. Higashi, T., M. Iguchi, A. Shimura, and G.D. Kruglik
Computed tomography and bone scintigraphy in polyostotic fibrous dysplasia.
Oral Surg. 50, 581-583 (1980)

36. Hör, G., K.W. Frey, W. Keyl und E. Hertel
Vergleich von Röntgendiagnostik und Szintigraphie bei Osteomyelitis.
Fortschr. Röntgenstr. 110, 708-716 (1969)

37. Hofmann, S., H.J. Biersack und R. Knopp
Knochenszintigraphie mit 99m-Tc-Methylendiphosphonat bei Parodontopathien.
Nucl. Med. 18, 189-192 (1979)

38. Kaip, E., H.P. Breuel, H.J. Biersack
Neue Aspekte der Knochenszintigraphie.
Therapiewoche 27, 4040-4046 (1977)

39. Kelly, J.F., J.D. Cagle, G.J. Adler, and R.L. Donovan
Sequential quantitative radionuclide evaluation of mandibular bone graft repair.
J. Dent. Res. 55, 1111-1117 (1976)

40. Kempfle, B.
Anwendungsmöglichkeiten der Szintigraphie bei Erkrankungen im Mund- und Kieferbereich.
Öst. Z. Stomat. 76, 82-85 (1979)

41. Kempfle, B.
Die Anwendung der Szintigraphie als diagnostische Methode bei Erkrankungen im Kiefer-Gesichtsbereich (2).
Quintessenz 2, 8-17 (1973)

42. v.Koppenfels, R. und M. Wannenmacher
Zur Klinik und Therapie des eosinophilen Granuloms im Bereich des Gesichtsschädels.
Dtsch. zahnärztl. Z. 28, 514-519 (1973)

43. Lee, H.K., and J. Markowitz
99m technetium diphosphonate bone scanning of the mandibular bone graft.
Oral Surg. 49, 471-473 (1980)

44. Loepp, W., R. Lorenz
Röntgendiagnostik des Schädels
2. Aufl., Thieme, Stuttgart (1971)

45. Luhr, H.G. und G. Ehmann
Differentialdiagnose und Therapie der chronischen Unterkieferosteomyelitis.
Dtsch. zahnärztl. Z. 31, 787-791 (1976)

46. McLean, F.C.
The ultrastructure and function of bone.
Science 127, 451-456 (1958)

47. Merrick, M.V.
Review article - bone scanning.
Brit. J. Radiol. 48, 327-351 (1975)

48. Nance, P.L., R.J. Fonseca, and E.J. Burkes, Jr.
Technetium bone imaging as an adjunct in the management of fibrous dysplasia.
Oral Surg. 50, 199-206 (1980)

49. Nelson, H.T., and A. Taylor
Bone scanning in the diagnosis of acute osteomyelitis.
Eur. J. Nucl. Med. 5, 267-269 (1980)

50. Nitsch, J.P.
Der routinemäßige Einsatz des Orthopantomographen als Diagnostikum in der zahnärztlichen Praxis.
Dtsch. zahnärztl. Z. 34, 231-232 (1979)

51. Pfannenstiel, P., U. Semmler
Stellenwert der Gelenk- und Knochenszintigraphie bei benignen Skeletterkrankungen.
Med. Welt 28, 73-80 (1977)

52. Pfeifer, G., R. Schmitz und G. Ehmann
Freie Transplantationen in der Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie, in: Fortschritte der Kiefer- und Gesichtschirurgie Bd. 20, hrsg. von K. Schuchardt und N. Schwenzer, Thieme, Stuttgart (1976), S. 11-14

53. Pink, V., G. Kirsch und J. Poethe
Nuklearmedizinische Diagnostik bei Frakturen und Neoplasmen im Kiefer-Gesichtsbereich.
Radiobiol. Radiother. 20, 317-326 (1979)

54. Pistenma, D.A., J.R. McDougall, J.P. Kriss
Screening for bone metastases.
Are only scans necessary?
J. Amer. med. Ass. 231, 46-50 (1975)

55. Rausch, J.M., D. Resnick, T.G. Goergen and A. Taylor
Bone scanning in osteolytic Paget's disease:
Case report.
J. Nucl. Med. 18, 699-701 (1977)

56. Rolffs, J. und N. Schwenzer
Technik und Ergebnisse der osteoplastischen Deckung von Stirnbeindefekten, in: Fortschritte der Kiefer- und Gesichtschirurgie Bd. 24, hrsg. von K. Schuchardt und N. Schwenzer, Thieme, Stuttgart (1979) S. 59-61

57. Rudd, T.G., D.R. Allen, and D.E. Hartnett
Tc-99m methylene diphosphonate versus Tc-99m pyrophosphate: biological and clinical comparison.
J. Nucl. Med. 18, 872-876 (1977)

58. Sachs, L.
Angewandte Statistik. 4. Aufl., Springer, Berlin, Heidelberg, New York (1973) S. 163-165

59. Scharf, F., R. Ewers und W. Pohle
Die Aussagekraft der Knochenzintigraphie mit 99m-Tc-Diphosphonat bei der Osteomyelitisbehandlung.
Dtsch. Z. Mund-Kiefer-Gesichtschir. 2, 76-80 (1978)

60. Schilli, W., W. Oehlert, J. Eschler
Differentialdiagnostische Schwierigkeiten bei mesenchymalen Tumoren der Kieferknochen.
Fortschr. Kiefer- und Gesichtschir. 14, 78-82 (1970)

61. Schmelzle, R.
Zur Diagnostik und Therapie des eosinophilen Granuloms (Histiozytosis X) der Kiefergelenkpfanne, in: Fortschritte der Kiefer- und Gesichtschirurgie, Bd. 25, hrsg. von K. Schuchardt und N. Schwenzer, Thieme, Stuttgart (1980) S. 125-129

62. Shafer, R.B., J.M. Marlette, G.A. Browne, and M.K. Elson
The role of Tc-99m phosphate complexes and gallium-67 in the diagnosis and management of maxillofacial disease: concise communication.
J. Nucl. Med. 22, 8-11 (1981)

63. Shirazi, P.H., G.V.S. Rayudu, W.G. Ryan, and E.W. Fordham
Paget's disease of bone: Bone scanning experience with 80 cases.
J. Nucl. Med. 14, 450-451 (1973)

64. Shuster, H.L., D. Sadowsky and J.M. Friedman
Radionuclide bone imaging as an aid in the diagnosis of fibrous dysplasia: report of case.
J. Oral Surg. 37, 267-270 (1979)

65. Silberstein, E.B., M.D. Francis, A. Tofe, and E.L. Saenger
Studies on the distribution of a technetium 99m diphosphonate in cartilaginous and osseous tissues and the effect of age on this process.
J. Nucl.Med. 14, 637-638 (1973)

66. Silberstein, E.B., E.L. Saenger, A. Tofe, G.W. Alexander, Jr., and H.M. Park
Imaging of bone metastases with 99m-Tc-Sn EHDP (diphosphonate), 18-F, and skeletal radiography.
Radiology 107, 551-555 (1973)

67. Spiessl, B.
Grundsätzliches zur Knochentransplantation, in: Fortschritte der Kiefer- und Gesichtschirurgie, Bd. 20, hrsg. von K. Schuchardt und N. Schwenzer, Thieme, Stuttgart (1976) S. 14-16

(4. Starke, E.C., J.A. Gibilisco [illegible]
[illegible]
W.B. Saunders Co. Philadelphia, 1958. [illegible]

(5. Stevenson, A.G.
Bone scanning as an aid to diagnosis and treatment planning in oral surgery.
Brit. J. Oral Surg. 15, 231-239 (1978)

6. Strassl, H. und J. Wickenhauser
[illegible]
Österr. Z. Stomat. 77, 122-127 (1980)

7. [illegible]
Metastatic tumors to the jaws and oral cavity.
J. Oral Surg. 37, 855-858 (1979)

8. Subramanian, G., J.G. McAfee
[illegible]
Radiology 99, 192-196 (1971)

9. Subramanian, G., R.J. Rhodes, R.P. Cooper, P.J. Thomas, J.G. McAfee
[illegible]
J. Nucl. Med. 14, 638-640 (1973)

10. Subramanian, G., J.G. McAfee, R.J. Rhodes, P.J. Kellogg, and C.D. Thomas
[illegible]
J. Nucl. Med. 16, 744-755 (1975).

75. Telfer, N., S.H. Abelson, and R.R. Witmer
Role of bone imaging in the diagnosis of active root canal infection: case report.
J. Endod. 6, 570-572 (1980)

76. Tofe, A.J., M.D. Francis and W.J. Harvey
Correlation of neoplasms with incidence and localization of skeletal metastases: an analysis of 1355 diphosphonate bone scans.
J. Nucl. Med. 16, 986-989 (1975)

77. Tow, D.E., D.A. Garcia, D. Jansons, T.M. Sullivan, and R. Niederman
Bone scan in dental diseases.
J. Nucl. Med. 19, 845-847 (1978)

78. Umek, H., H. Czitober, M. Meixner und R. Strassl
Zur Aktivitätsbeurteilung der fibrösen Knochendysplasie mittels Szintigraphie und Thermographie.
Nucl. Med. 10, 276-285 (1971)

79. Wagner, U.H.
Aussagekraft der Szintigraphie bei der Diagnose der Osteomyelitis.
Med. Diss. Tübingen (1980)

80. Waldvogel, F.A., G. Medoff, and M.N. Swartz
Osteomyelitis: a review of clinical features, therapeutic considerations and unusual aspects.
New Engl. J. Med. 6, 316-322 (1970)

81. Wall, B.F. and E.S. Fisher
Doses to patients from pantomographic and conventional dental radiography.
Brit. J. Radiol. 52, 727-734 (1979)

82. Wellman, H.N., J. Robb, R. Khairi, and C. Johnson
The bone scan and radiograph in the evaluation of Paget's disease.
J. Nucl. Med. 14, 464 (1973)

83. Wickenhauser, J.
Die kombinierte röntgenologisch-nuklearmedizinische Skelettdiagnostik mit besonderer Berücksichtigung des Schädels.
Wien. klin. Wschr. 90 (1978) Suppl. Nr. 95

84. Wickenhauser, J., K. Hollmann
Nuklearmedizinische Untersuchungen der Gesichtsschädelregion und ihr differentialdiagnostischer Aussagewert.
Röntgen-Bl. 28, 51-60 (1975)

85. Winiker-Blanck, E., F. Biedermann
Röntgendiagnostik in der Kiefer- und Gesichtschirurgie,
VEB Volk und Gesundheit, Berlin (1969)

86. v. Wowern, N., E. Hjorting-Hansen, and C.J. Edeling
Bone scintigraphy of benign jaw lesions.
Int. J. Oral Surg. 7, 528-533 (1978)

Herrn Professor Dr. Feine möchte ich für die Überlassung des Themas und seine hilfreichen Ratschläge herzlich danken. Ebenso bedanke ich mich bei Herrn Professor Dr. Dr. Schwenzer für die freundliche Unterstützung.

Lebenslauf

Am 14. September 1956 wurde ich, Rolf Werner Leibfritz, als Sohn des Dr. jur. Wolfgang Leibfritz und der Elisabeth Leibfritz, geb. Lindheimer in Stuttgart geboren. Nach dem Besuch der Grundschulen in Stuttgart und Göppingen bestand ich am 15. Mai 1975 am Hohenstaufen-Gymnasium in Göppingen die Reifeprüfung. Im Winter 1975 studierte ich ein Semester Rechtswissenschaft an der Universität Freiburg. Ab dem Sommersemester 1976 studierte ich zehn Semester Zahnmedizin in Tübingen. Die naturwissenschaftliche Vorprüfung für Zahnärzte bestand ich am 3. März 1977, die zahnärztliche Vorprüfung am 13. Oktober 1978. Das zahnärztliche Staatsexamen bestand ich am 15. Juni 1981. Die Bestallung als Zahnarzt wurde am 24. Juni 1981 erteilt.
Seit 1. März 1982 habe ich meine Tätigkeit als Assistent in einer zahnärztlichen Praxis aufgenommen.

Offsetdruck Spengler
Lessingstraße 4 · 7401 Neustetten 1
Telefon (0 74 72) 2 21 45